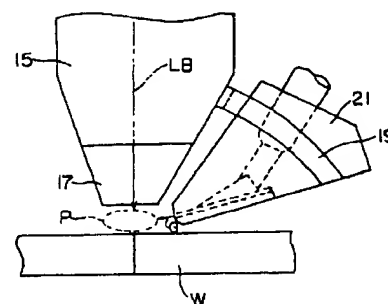


(54) LASER BEAM WELDING MACHINE

(11) 5-200571 (A) (43) 10.8.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-13146 (22) 28.1.1992
 (71) AMADA CO LTD (72) AKIYOSHI YONEDA(1)
 (51) Int. Cl⁵. B23K26/00, B23K26/14

PURPOSE: To uniformly weld with laser beam at the welding surface of I-shape by providing the plasma removing nozzle adjoining to the laser beam machining head, forming the top opening part of nozzle to the slit shape and injecting the shield gas in the curtain like.

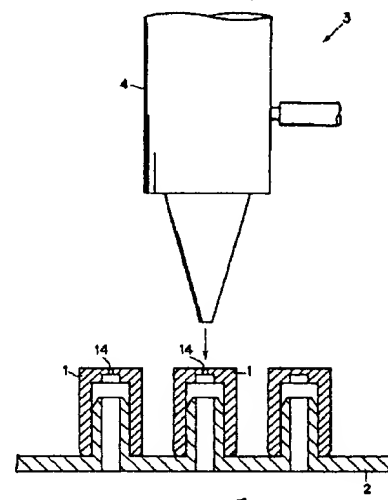
CONSTITUTION: A plasma removing nozzle 21 is attached to a fittings 19 by adjoining to a laser beam machining head 15. Because the opening part is formed in the shape at the nozzle head 21, the shield gas G is slit curtain like from the direction of 40-60 degree against the LB. With this curtain like gas flow, the irradiating laser beam plasma P generated between head 15 and the metal sheet W is removed, the narrow welding surface of I-shape is formed at the butted surfaces of the metal sheet with the laser beam LB.

**(54) PIERCING-METHOD AS FLOW RESTRICTING MEANS FOR LIQUIFIED PETROLEUM GAS OR THE LIKE AND FLOW RESTRICTING DEVICE**

(11) 5-200573 (A) (43) 10.8.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-32581 (22) 23.1.1992
 (71) MASAYUKI IWABORI (72) MASAYUKI IWABORI
 (51) Int. Cl⁵. B23K26/00, F23Q2/16

PURPOSE: To precisely and in a short time machine the necessary orifice by piercing the orifice as the flow restricting means of the liquified petroleum gas with the laser beam machine.

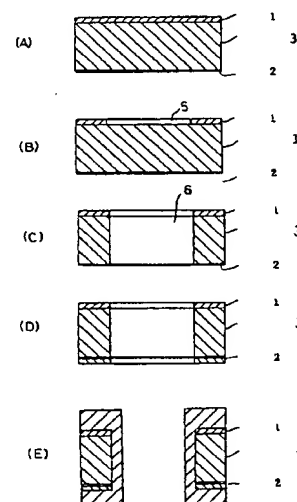
CONSTITUTION: Valve seat members 1 machined of the stock of aluminum, etc., are continuously arranged on a carrying means 2. The member 1 is successively carried with the carrying means 2 to the position just under a laser beam machining head 4, and an orifice 14 is machined at the necessary place of the member 1.

**(54) MANUFACTURE OF INSULATING SUBSTRATE WITH BOTH SURFACE CONDUCTOR LAYERS HAVING THROUGH HOLE**

(11) 5-200574 (A) (43) 10.8.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-38540 (22) 28.1.1992
 (71) FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE(1) (72) TOSHIO MUGISHIMA(3)
 (51) Int. Cl⁵. B23K26/00, H05K3/00, H05K3/42

PURPOSE: To provide the method which can easily manufacture the insulating substrate with both surface conductor layers having the through hole without needing both surface exposure and the troublesome positioning.

CONSTITUTION: At the time forming a through hole piercing through an insulating substrate that conductor layers are formed on both surfaces of an insulation, the thickness of the 1st conductor layer formed at one side surface of the insulating substrate is preliminarily made different from the thickness of the 2nd conductor layer formed at the other side surface, a non-formed part of conductor layer is arranged at the prescribed place at the thicker side among these conductor layers, the laser beam irradiates to the area including this conductor layer non-formed part, the insulating layer of non-formed part and the thinner side conductor layer of the under layer are removed at the same time and the through hole is formed.





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05200574

(43)Date of publication of application: 10.08.1993

(51)Int. Cl.

B23K 26/00
H05K 3/00
H05K 3/42

(21)Application number: 04038540

(71)Applicant:

FURUKAWA ELECTRIC CO
LTD:THE
FURUKAWA SAKITSUTO FOIL
KK

(22)Date of filing: 28.01.1992

(72)Inventor:

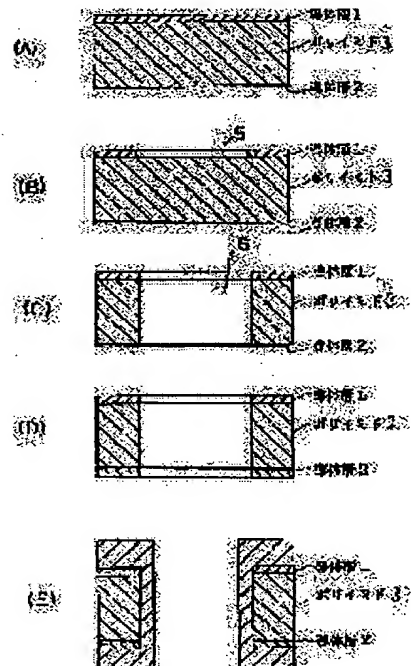
MUGISHIMA TOSHIO
SEKI OSAMU
OTANI KENICHI
OGIWARA YOSHIAKI

(54) MANUFACTURE OF INSULATING SUBSTRATE WITH BOTH SURFACE
CONDUCTOR LAYERS HAVING THROUGH HOLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the method which can easily manufacture the insulating substrate with both surface conductor layers having the through hole without needing both surface exposure and the troublesome positioning.

CONSTITUTION: At the time forming a through hole piercing through an insulating substrate that conductor layers are formed on both surfaces of an insulation, the thickness of the 1st conductor layer formed at one side surface of the insulating substrate is preliminarily made different from the thickness of the 2nd conductor layer formed at the other side surface, a non-formed part of conductor layer is arranged at the prescribed place at the thicker side among these conductor layers, the laser beam irradiates to the area including this conductor layer non-formed part, the insulating layer of non-formed part and the thinner side conductor layer of the under layer are removed at the same time and the through hole is formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-200574

(43)公開日 平成5年(1993)8月10日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/00	3 3 0	7425-4E		
H 0 5 K 3/00		N 6921-4E		
3/42		A 7511-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-38540

(22)出願日 平成4年(1992)1月28日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71)出願人 591056710

古河サーキットフォイル株式会社
東京都千代田区神田錦町1丁目8番地9

(72)発明者 麦島 利夫

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(72)発明者 関 収

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)

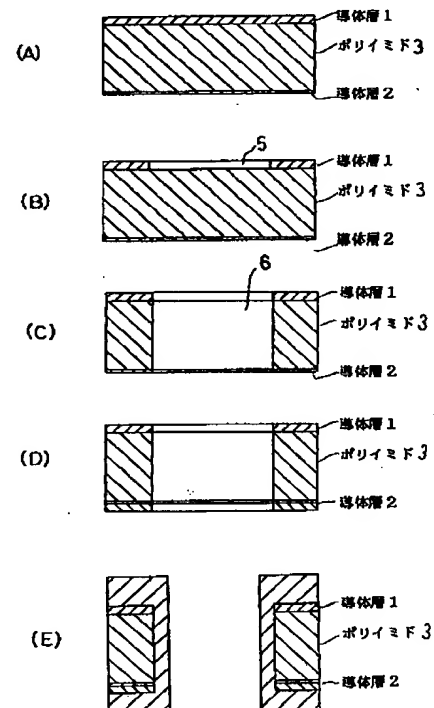
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スルーホールを有する両面導体層付き絶縁基板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 両面露光も面倒な位置合わせも要せずに、貫通孔を有する両面導体層付き絶縁基板を容易に製造できる方法を提供すること。

【構成】 絶縁体層の両面に導体層が形成された絶縁基板を貫通するスルーホールを形成する際に、絶縁基板の一方の面に形成された第一の導体層と、他方の面に形成された第二の導体層との厚さを予め異なるものとし、これらの導体層のうち厚い方の所定箇所に導体層の非形成部を設け、この導体層非形成部を含んだ領域にレーザ光を照射して、該非形成部の絶縁層及びその下層の薄い方の導体層を同時に除去して貫通孔を形成するもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体層の両面に導体層が形成された絶縁基板を貫通するスルーホールを形成する際に、絶縁基板の一方の面に形成された第一の導体層と、他方の面に形成された第二の導体層との厚さを予め異なるものとし、

これらの導体層のうち厚い方の所定箇所には導体層の非形成部を設け、

この導体層非形成部を含んだ領域にレーザ光を照射して、該非形成部の絶縁層及びその下層の薄い方の導体層を同時に除去して貫通孔を形成することを特徴とするスルーホールを有する両面導体層付き絶縁基板の製造方法。

【請求項2】 前記貫通孔を形成した後に、前記各導体層に電解メッキをすることにより、各々所望の厚さの導体層とすることを特徴とする請求項1に記載のスルーホールを有する両面導体層付き絶縁基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、両面に導体層が設けられた絶縁基板におけるスルーホールの形成方法並びにこれを利用した回路基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 絶縁基板にレーザ光を応用してスルーホール等を設ける方法は従来から種々知られており、このうち両面銅張り絶縁基板にスルーホールを形成する方法としては、特開昭59-22393号、特公平3-12792号に開示されている方法等がある。

【0003】 特開昭59-22393号では、両面に導体層を有する絶縁板を用意し、その片面の導体層表面に絶縁板への穴形成位置を除いてレジスト皮膜を被着させ、穴形成位置の導体層をエッチングにより除去する。そして、導体層が除去されて穴形成位置に露出した絶縁体層に対してレーザ光を照射し、穴形成位置にある絶縁体を全て除去（他方の面の導体箔は残存）して当該位置に穴を設けている。

【0004】 さらに、この先行例では、上記した方法で穴を設けた基板を電気メッキ液に浸漬すると共に、片面に全部残った（穴を設けなかった側の）導体箔を陰極として通電し、絶縁板に形成した穴内に導電体を析出させて穴を充填する。これにより表裏の導体層が導通され、さらに、不要なレジストを除去した後、導体層部分に回路パターンを形成して、回路基板を作成する方法が示されている。

【0005】 また、特公平3-13792号では、両面銅張基板の一方の銅箔の所定箇所にエッチング処理で銅箔除去部を形成し、この銅箔除去部に隣接する箇所の裏面側銅箔面にもエッチング除去部を形成する。この各銅箔除去部にそれぞれレーザビームを照射し、当該部分の絶縁基板層を除去して対応する裏面の銅箔地肌を露出さ

せる。それによって、基板の表面から裏面に連通し、かつ、両端開口に銅箔が突出するスルーホールを形成する。

【0006】 次に、前記スルーホールをそれぞれに有する複数枚の両面銅張基板を用意し、各スルーホールが互いに連通するように積層接着して多層基板を形成し、この連通するスルーホールに半田を充填してスルーホールに突出する銅箔を相互に接続する。それによって、多層基板の銅箔を連続的に接続することを特徴とするプリント配線板の製造方法が示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前記の方法では、いずれも両面に銅箔が形成された絶縁板を用い、レーザ光源として炭酸ガスレーザを用いた例が示されている。しかし、近來のようにプリント配線等にますます高密度化が求められ、それに伴ないスルーホールもより小径のものが求められている現状では、これらの従来方法では十分対応できない問題がある。

【0008】 そこで、これらの従来方法で使用している炭酸ガスレーザ（波長：10.6 μm ）に代わり、これよりも短波長のレーザ光、特にエキシマレーザ（波長：248 nm）による微細加工が注目を集めている。しかしながら、前記従来法をそのまま応用して、レーザ光源のみをエキシマレーザに替えて適用しようとすると、今度は微細加工（例えばスルーホールが極めて小径）であるが故の新たな問題点が現れて来る。

【0009】 まず、両面銅張り積層板を用いた場合には、小径になればなるほど孔底に於いて銅箔が完全に露出しているかどうかの確認が困難となる。特に、直径20 μm 以下のスルーホールになると光学顕微鏡での確認は不可能であり、仮に走査型電子顕微鏡を用いても断面を観察するしか確認方法がない。このことは、実際の製造現場に於いて開孔部の検査ができないことを意味する。このため、露出させた底面の銅箔上に僅かでも絶縁体の削り残しがあれば、後工程に於いて導体層間の導通をとる際に導通不良、あるいは高いスルーホール抵抗の原因となり、スルーホールの信頼性を損なう問題となる。

【0010】 また、特公平3-12792号に示されているように、両面の隣接した箇所に連通する除去部を設けることによって、スルーホールが確実に導通するようにしてこの問題を解決しようとしても、そもそも微小な除去部を表裏で位置合わせして隣接させて設けること自体が極めて困難となる。さらに、塞がった側の導体層をもエッチングして配線回路を形成しようとする時に、スルーホール位置が不明確であたため、配線回路とスルーホールとの間に位置ずれが生じ易いという問題点もあった。

【0011】 従って、確実に絶縁体層残りのないスルーホールを形成し、かつ下面からもスルーホール位置が容

易に判別するためには、従来方法によるような塞がった孔ではなく貫通孔であることが望ましい。しかし、微小な貫通孔を従来の方法で形成するためには、導体除去部を両面の絶縁体の対応する同位置に形成する必要があるが、そのためには何らかの位置合わせ機構を用いて2度に渡る位置合わせ作業を行い上下面の導体層をエッチングするか、あるいはマスクの位置を精密に合わせた上で両面露光を行なう必要があった。これらの作業は、生産性を低下させ、かつ工程数の増加に伴う生産コストの上昇につながる問題があった。

【0012】本発明はこのような状況に鑑み、両面露光や面倒な位置合わせ等も要せず、貫通孔を有する両面導体層付き絶縁基板を製造できる方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため本発明に係るスルーホールを有する両面導体層付き絶縁基板の製造方法では、絶縁体層の両面に導体層が形成された絶縁基板を貫通するスルーホールを形成する際に、絶縁基板の一方の面に形成された第一の導体層と、他方の面に形成された第二の導体層との厚さを予め異なるものとし、これらの導体層のうち厚い方の所定箇所に導体層の非形成部を設け、この導体層非形成部を含んだ領域にレーザー光を照射して、該非形成部の絶縁層及びその下層の薄い方の導体層を同時に除去して貫通孔を形成する。

【0014】さらに、前記貫通孔を形成した後、前記各導体層に電解メッキをすることにより、各々所望の厚さの導体層としてもよい。

【0015】

【作用】本発明は上記の様に構成されているため、以下の作用を奏する。まず、両面に導体層が形成された絶縁基板において、片面の導体層を絶縁基板に対するレーザーエッチングの際の片面の導体層をマスクとして使用しても十分な厚みを持たせ、他面の導体層をレーザー光により容易に除去可能な厚みにすることによって、一方向からのレーザー照射により容易に貫通孔が形成できる。

【0016】導体層の厚さは、使用するレーザーの波長、照射条件、導体の種類等によって異なるが、例えばレーザーとしてエキシマレーザーを、導体として銅を用いる場合、マスク面として使用した場合にレーザー照射時に破損しないためには、導体層の厚みが少なくとも $3\mu\text{m}$ 以上、望ましくは $5\mu\text{m}$ 以上であればよい。一方、薄い方の導体層は、レーザー照射により、容易且つきれいに除去されるためには $2\mu\text{m}$ 以下、望ましくは $1\mu\text{m}$ 以下がよい。

【0017】尚、このまま両面導体層付き絶縁基板として用いるには導体層の厚さが不十分であれば、開孔後に、電解メッキにより両面導体層を各々所望の厚さとするればよい。

【0018】

【実施例】本発明の一実施例に係るスルーホールを有する両面導体層付き絶縁基板の製造方法を図面を用いて説明する。まず、厚さ $50\mu\text{m}$ のポリイミドフィルム3（東レ・デュポン社製、KAPTON 200H）の両面に、スパッタリングにより $1\mu\text{m}$ の銅層を各々形成する。このうち片面にのみ電解厚膜メッキを施して厚さ $5\mu\text{m}$ の銅層1とし、もう一方はそのままの厚みの銅層2とする。（図1A）

【0019】次に、通常の写真リソグラフィの手法を用い、硝酸第二鉄溶液によりエッチングを行ない、 $5\mu\text{m}$ 厚の銅層1に直径 $25\mu\text{m}$ の孔5を格子状の配置で開け、下層のポリイミドフィルム3を露出させた。この際に銅層2の表面には、全面にレジストを設け、そのまま銅層2を残存させている。（図1B）

【0020】そして、銅層1側から孔5を含む領域にエキシマレーザー（ラムダフィジックス社製 波長 $KrF: 248\text{nm}$ ）を照射する。この時のエネルギー密度は、約 $1\text{J}/\text{cm}^2/\text{pulse}$ 、繰り返し周期は 20pps （pulses per second）であった。このレーザーエッチングでは、約 270 パルスでポリイミドフィルム3が完全に除去されて開孔し、さらに下面の銅層2も除去されて、貫通孔6が形成された。（図1C）

【0021】続いて、下面の銅層2にのみ電解メッキを施して、上面の銅層1と同じ $5\mu\text{m}$ 厚とした。（図1D）

【0022】さらに、無電解メッキもしくは電解メッキにより貫通孔6を含む領域をメッキして上下面の銅層1、銅層2間の導通を得た。（図1E）

【0023】ここで、比較のために銅層2の当初の厚みを変化させた他の実施例について説明する。まず、第2実施例として銅層厚を $2\mu\text{m}$ とし、実施例1と同様なレーザーエッチングを行なった。この場合でも、先の実施例同様に下面側の銅層は除去できたものの、除去された際の縁部にはいわゆるバリが若干観られた。

【0024】次に、銅層厚を $3\mu\text{m}$ とした第3実施例で、実施例1、2と同様な製造試験を行なった。やはり同様に裏面の銅層2は除去できたものの、除去にはさらに多くのパルス（ 1000 パルス以上）を要し、また除去された際の縁には大きなバリが観られた。

【0025】更に、銅層厚を $5\mu\text{m}$ とした第4実施例で、実施例1、2、3と同様な試験を行なった。裏面の銅層2には光圧によると思われるへこみが観られたものの、除去はされなかった。

【0026】そこで、この銅層2をポリイミドフィルムから剥離して走査型電子顕微鏡により観察したところ、ほぼポリイミドフィルムのエッチング残りは観られなかったもののポリイミドの分解生成物と思われる滓の付着が観られた。

【0027】なお、いずれの場合にも銅層1の孔5の周辺領域、即ちレーザーエッチングの際のレーザー光照射部に

は、銅層自体の剥離などの故障部分は見られなかった。

【0028】このようにして形成された貫通孔を有する両面銅層付きのポリイミドフィルム基板から回路基板を作成するには、電解メッキにより、表裏各面の銅層を各々 $18\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ とした。次に、通常の写真リソグラフィの手法を用いて両面に配線回路を形成したが、この露光の際に、裏面側からも貫通孔6位置が容易に確認できたため、位置ずれによる製造不良は全く現れなかった。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、両面露光や上下面の位置合わせをすることなく容易に貫通孔が形成でき、エッチング残りによる導通不良も生じない利点がある。

【0030】さらに、貫通孔であるが故にスルーホール孔の開孔確認が容易に行えと共に、裏側からもスルーホール位置が明確に確認できるため、配線回路を裏面側 *

*に形成する際に、位置合わせ作業等が容易に行えと共に、表裏面における導通不良等の製造不良等が防止できる。

【0031】また、上下面の導体厚を自由に設定することが可能であり、回路設計の自由度が大きい利点もある。

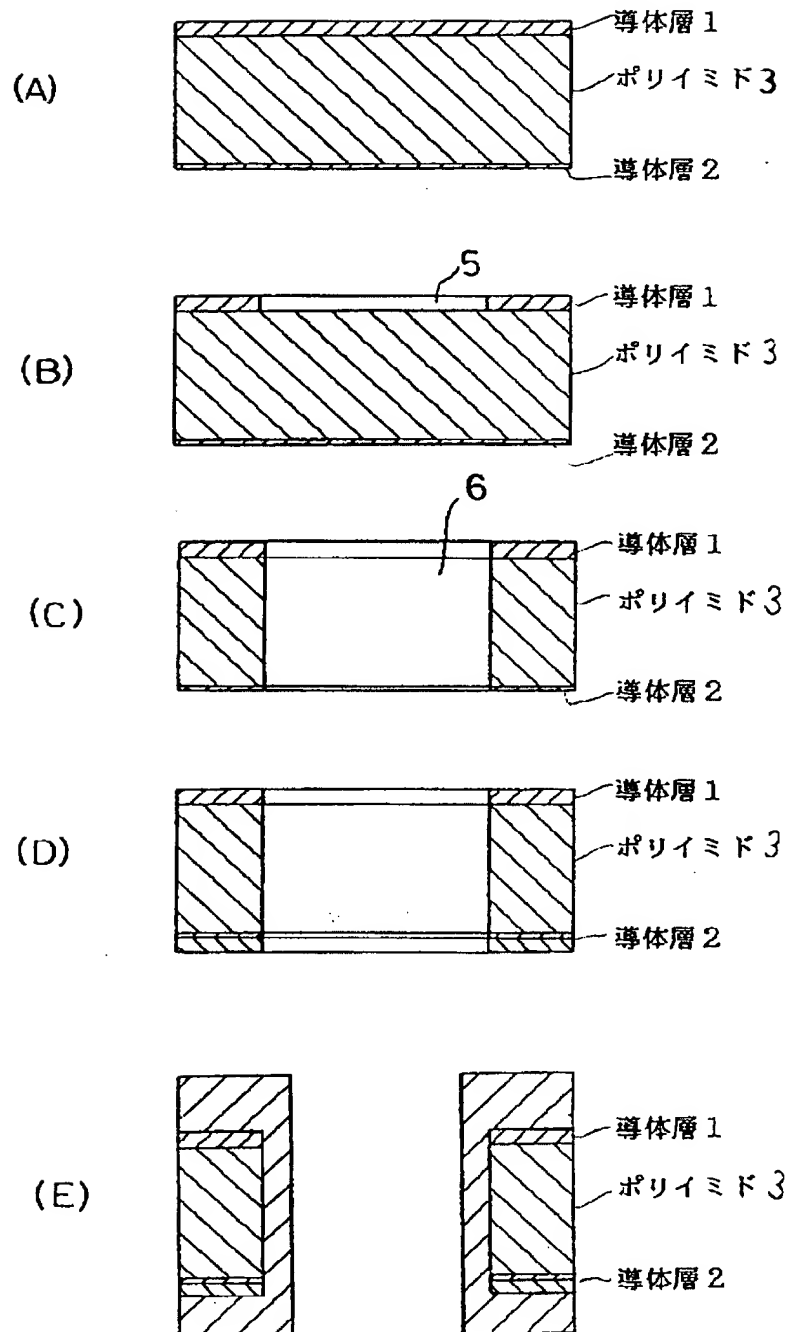
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るスルーホールを有する両面導体層付き絶縁基板の製造方法の製造工程を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1…銅層（厚い方）
- 2…銅層（薄い方）
- 3…ポリイミドフィルム
- 5…銅層1に設けた格子状の孔
- 6…貫通孔

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 大谷 健一
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(72)発明者 荻原 吉章
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内